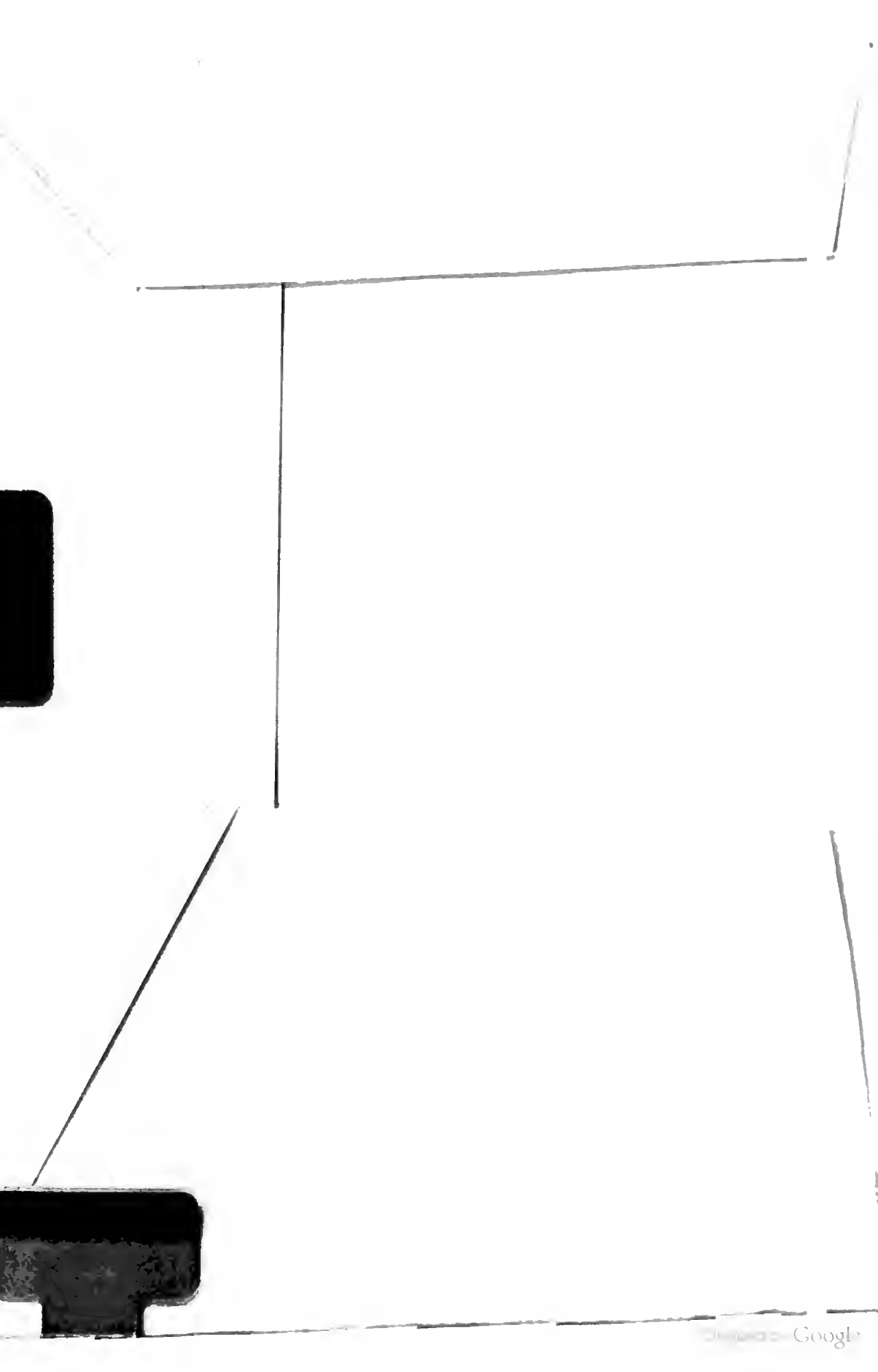
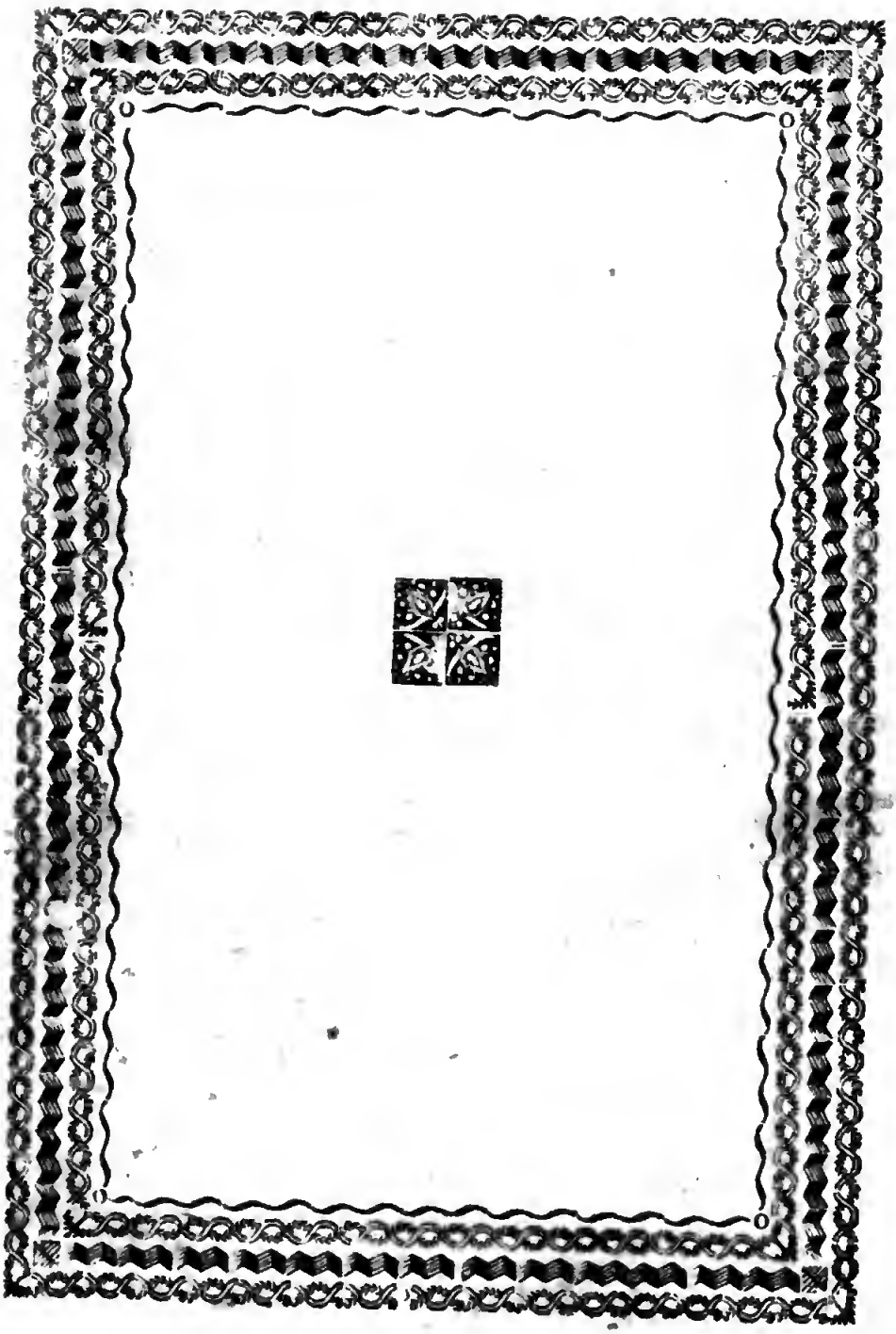
B. N. C.
FIRENZE
1102
25



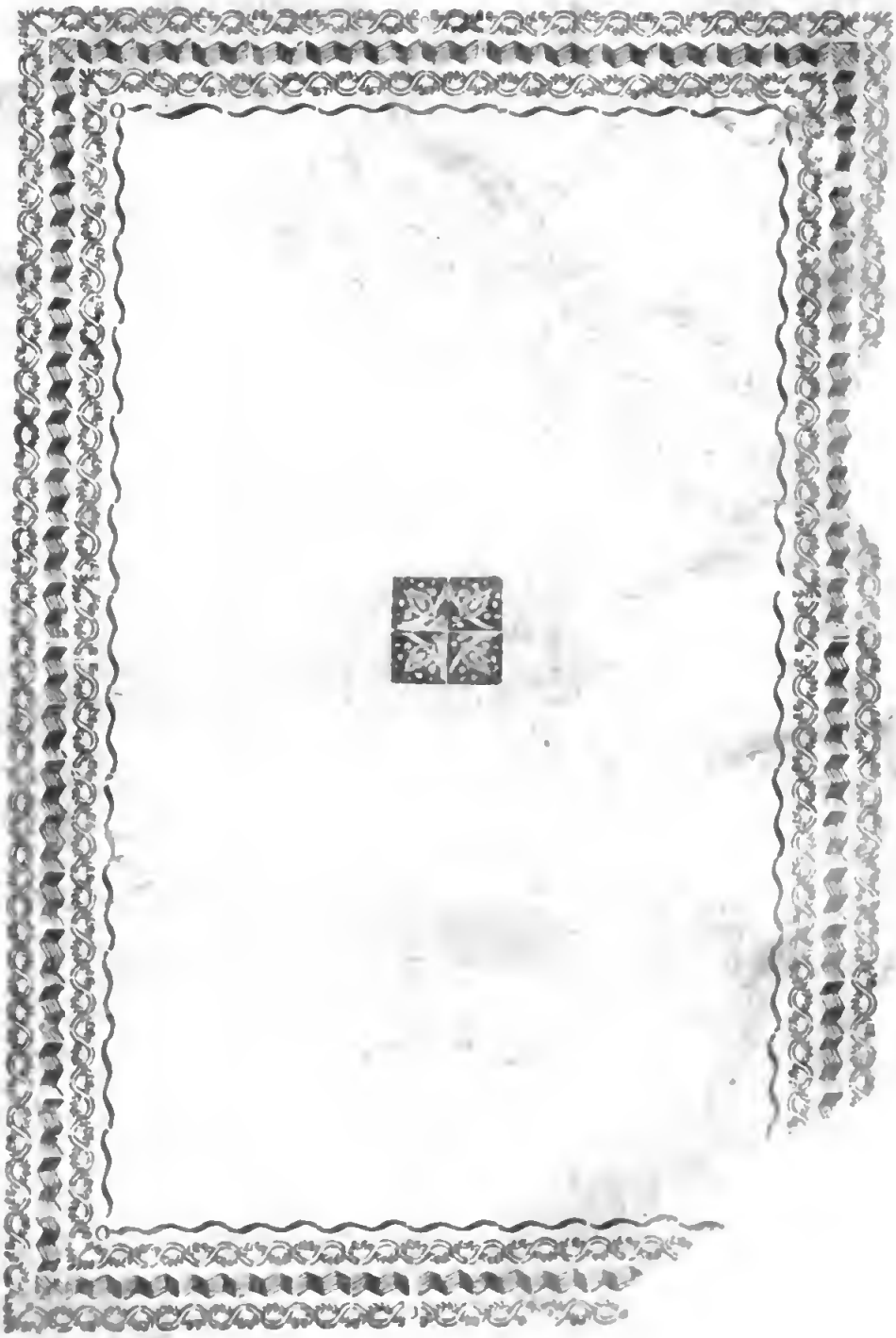
1102.25

Digitized by Google



1102.25

Digitized by Google



A I

MEMORIA

SOPRA L'USO E LE IMPERFEZIONI

DEL TERMOMETRO A MERCURIO

E

CONSIDERAZIONI SULLE AFFINITÁ CHIMICHE

DI FRANCESCO PISTOLESI.

LIVORNO

PRESSO ANTONIO VIGNOZZI

1807.

1152 25

Digitized by Google

II

MEMORIA

SOPRA L'USO E LE IMPERFEZIONI DEL TERMOMETRO A MERCURIO (*).

§. 1. Allorchè dai Fisici si conobbe che il Calorico aveva la facoltà di dilatare il volume dei corpi nell'introdursi in essi, e che questa dilatazione era tanto maggiore quanto più grande compariva la quantità del Calorico penetrante, si cercò di profittare di tale osservazione per misurare i gradi di Calorico che contenessero i corpi: questo diede origine al *Termometro*.

§. 2. Tralasciando quì di fare la storia della scoperta di questo strumento, e delle vie per mezzo delle quali si è fatto arrivare al grado in cui si trova attualmente, ci limiteremo a riflettere che esso è necessarissimo a molte operazioni della Fisica ed a quasi tutte quelle del-

(*) Letta alla R. Accademia Pistojese di varia Letteratura li 17. Aprile 1806.

1102.2

la Chimica. Ciò deve naturalmente portarci a dimandare, se la necessità che abbiamo di consultarlo, vien corrisposta dall'esattezza delle sue funzioni, vale a dire, se il *Termometro* è arrivato alla sua conveniente perfezione, o se vi può arrivare.

§. 3. L'importanza della questione esige per la sua soluzione, che noi consideriamo le nozioni che si hanno sul Calorico relativamente al nostro oggetto. Senza pertanto ingolfarci nella disputa sì famosa, e che forse non verrà mai risoluta, se il Calorico sia una sostanza *sui generis*, oppure il resultato di un certo movimento, converremo che quella causa incognita di tanti effetti conosciuti, che noi appelliamo *Calorico*, produce spessissimo o quasi sempre nei corpi una dilatazione allorquando noi venghiamo a provare la sensazione denominata *Calore*. Inoltre abbiamo ragione di credere che l'oggetto del Calorico sia quello di rendersi stazionario, cioè di disporsi in un certo stato uniforme nei corpi o come intendono i Fisici, di portarsi all'equilibrio; e che però tutti i fenomeni che opera hanno luogo allorquando esso cerca di prendere questa sua natural disposizione, che è quanto dire, allorchè è in stato di libertà.

§. 4. Posto ciò, siccome de' fatti numerosi ci avevano convinti che nel duplice mezzo di misurar la forza del Calorico, quello della *Sensazione del Calore* era fallace, fu stabilito che ci servirebbamo di preferenza dell' altro mezzo, di quello cioè della dilatazione di certi corpi, ne' quali più agevole sembravaci l'assegnare dei gradi e delle misure.

§. 5. Se niente allora impedì di credere che la quantità di Calorico che ritenevano i corpi potesse essere manifestata dalla dilatazione di certe date sostanze, ben presto osservazioni ulteriori, più esatte delle prime, ci convinsero dell' esistenza di alcune circostanze nelle quali i corpi erano in grado di assorbire e ritenere del Calorico che non rendevasi sensibile al mezzo impiegato per additarne l' esistenza, o per misurarne la quantità, cioé ai Termometri. Queste osservazioni appunto furono quelle che fecero assegnare dai Chimici tre stati differenti di Calorico: 1. quello di combinato intimamente colle molecule dei corpi e formante parte integrale di essi; 2. quello necessario a trattenere i corpi negli stati in cui gli troviamo alla nostra temperatura; 3. infine quello di interposto forzatamente tra le molecule dei corpi,

e tendente sempre ad uscire da questi per riprendere il suo equilibrio.

§. 6. È chiaro dunque che il solo Calorico che si trova nell'ultimo di questi tre stati, è quello che può rendersi sensibile al Termometro, e che però questo strumento non addita che il solo Calorico che è soprabbondante ai corpi, e che tende ad equilibrarsi. I Fisici tutti sono da qualche tempo persuasi di sì fatta verità.

§. 7. Decisi essi sopra quale specie di cognizioni ritraevasi dall'uso del Termometro, e sentita l'impossibilità di averne da esso ulteriori interpetrazioni, si acquietarono sotto questo rapporto, e rivolsero tutta la loro attenzione sopra la maniera con cui doveva esser costruito questo istrumento, onde godesse di due qualità, a ragione reputate necessarie, cioè di quella di esser comparabile, e di quella di avere le dilatazioni della sostanza metrica proporzionali o commensurabili rapporto alla quantita di Calorico da cui essa è penetrata.

§. 8. Tralasciando per adesso di considerare se queste due condizioni siano state adempite, lo che farò in appresso, è chiaro che se io perverrò a far conoscere che noi non siamo in grado di trar gran profitto sotto il rapporto metrico anco dal

più esattamente costruito Termometro, questo istrumento per i progressi della Teoria va a ridursi di un uso molto erroneo, con perder per conseguenza assai di quell'importanza che uno ha attaccato alle sue operazioni.

§. 9. Io divido agevolmente in due Sezioni questa Memoria: esaminerò nella prima se il Termometro abbia delle Imperfezioni che non dipendono dalla sua costruzione, e discuterò nella seconda le Imperfezioni che sono inerenti per costruzione a questo strumento.

§. 10. La limitata mia fisica cognizione mi dà a credere che la prima maniera di esame mi appartenga assolutamente; in quanto poi alla seconda io forse non avrò fatto che richiamare ad una nuova rivista le decisioni dei Fisici, ed i fatti su quali esse posano (1).

---

(1) Io mi credo in dovere di citar qui due Opuscoli interessanti; uno di Martine, intitolato: - *Osservazioni nuove sulla costruzione, la graduazione e la comparazione dei Termometri* -, ed impresso in Francese colla famosa Dissertazione *sur la Glace*, di Mairan (Ediz: di Lucca 1757.); ed il secondo pubblicato nel Giornale di Rozier (Ottobre 1772. Introduzione) sotto il titolo di - *Osservazioni sul Termometro universale di comparazione* -,

SEZIONE PRIMA

Imperfezioni del Termometro a Mercurio che non dipendono dalla sua costruzione.

§. 11. Si è detto che quando un corpo qualunque ritiene tra le sue molecule una quantità di Calorico superiore al suo stato nella temperatura in cui è, questo Calorico soprabbondante tenta di sortire dal corpo per passare nei corpi ambienti, e così equilibrarsi in essi; che fra gli effetti che opera questo passaggio del Calorico dall'uno all'altro corpo, vi è quello della dilatazione del corpo che lo riceve; e che con questo mezzo si è creduto poter misurare o almeno render comparabile la quantità del Calorico che si sviluppa.

§. 12. Bisogna per altro quì convenire che quando tutto andasse favorevolmente in questo ragionamento, il resultato di esso non porterà mai a conoscere la quantità assoluta del Calorico che si sviluppa, ma soltanto delle quantità relative o proporzionali.

Prevengo per altro che una gran parte delle idee contenute nella Seconda Sezione di questa Memoria mi si sono presentate avanti che io li conoscessi.

§. 13. Premesso questo, io propongo a risolvere la seguente questione. - *Il Calorico soprabbondante di un corpo che tende ad equilibrarsi opera sempre sul Termometro degli effetti proporzionali alle sue quantità?* - vale a dire - *i gradi di dilatazione del Mercurio nel Termometro sono sempre proporzionali alla quantità di Calorico soprabbondante dei corpi?*

§. 14. Quando noi avviciniamo il Termometro ad un corpo riscaldato che viene a perdere con certa gradazione il suo Calorico soprabbondante, lo strumento è penetrato soltanto da una porzione del Calorico che si sviluppa, non essendo egli solo il corpo ambiente che concorra al ricevimento del Calorico sviluppato; dal che si conclude che il Termometro non rende sensibile che una porzione del Calorico libero.

§. 15. Il Termometro può addoprarsi per misurare i gradi del riscaldamento di un corpo esposto ad una sorgente perenne di Calorico, o per misurare quelli di un corpo che sia stato riscaldato, ma che non si trovi esposto alla fonte perenne del Calore.

§. 16. Nel primo caso l'esperienza ha fatto vedere che i corpi provano un'eccesso di riscaldamento che

stazionario avanti che essi cangino di stato: il Termometro, qualora fosse ben costruito, sarebbe in grado di determinar nel suo linguaggio questo grado di calor stazionario; come pure sarebbe idoneo allora di misurare anche la temperatura dell' Atmosfera, la qual temperatura si considera come stazionaria per qualche tempo.

§. 17. Ma nel secondo caso, ove non vi è uno stato stazionario di riscaldamento, cosa vuolsi misurare? forse la scala dei raffreddamenti o dei riscaldamenti? si vorranno forse render comparabili gli effetti di due o più corpi riscaldati? Ciò non è possibile per più ragioni.

§. 18. In primo luogo i corpi sono in diverso grado conduttori del Calorico; è dunque facile a comprendersi che se due o più corpi di egual natura ec., e riscaldati ad egual grado, siano circondati da corpi differentemente conduttori del Calorico, in essi il camino del raffredd mento sarà molto vario; questa considerazione c'impedisce assolutamente di sperar tra loro comparabili gli effetti termometrici di più corpi, giacchè difficilissimo è il valutar le circostanze estrinseche influenti, massime quelle dell'Aria circondante, di cui

l' azione varia a seconda della di lei situazione Igrometrica, Eudiometrica, Barometrica, Termometrica ec.

§. 19. Oltre la rilevata circostanza della maggiore o minor qualità conduttrice dei corpi, se ne danno alcune altre, difficilissime anch'esse a determinarsi, le quali fortemente accelerano o ritardano lo sviluppo del Calorico, e rendon per conseguenza molto equivoci gl'indizj termiometrici. Per esempio la pronta sortita dell'Aria compressa presenta un fenomeno singolarissimo: essendo essa nello stato di compressione priva di una porzione di quel Calorico che é necessario al suo stato; quando può mettersi in libertà, attira con gran forza il Calorico dai corpi circondanti, e produce un freddo considerabile con abbassamento del Termometro, come ha ben rilevato Dalton. (Ann: de Chim: Nivose An. XI. pag. 103. e seg.) Per questo stesso motivo ha luogo la congelazione dell'Acqua osservata da Pictet (Jour: de Phisique Tom: 47. pag. 106.) intorno agli orli delle macchine di compressione dell'Aria qualora si gettino alcune gocce d'Acqua entro l'Aria com-

pressa (1). Se in questi casi la sortita dell'Aria non fosse stata sì rapida, il raffreddamento non sarebbe stato così grande, perchè in una più lenta successione di esportamento di Calorico, la quantità occorrente di quest'ultimo sarebbe stata somministrata da più corpi circondanti, ne si sarebbe per conseguenza manifestato un raffreddamento parziale sì rimarchevole.

§. 20. Finalmente vi è una terza origine di incertezza nel linguaggio dei Termometri. Siccome il Calorico obbedisce alle Attrazioni elettive, si darà il caso che due corpi, posti in eguali circostanze di riscaldamento ec., ma di natura diversa, ai quali vengano presentati due Termometri, non abbiano essi ad egual grado la disposizione di cedere il loro Calorico soprabbondante alla terza comune sostanza, al Mercurio: quello che qui dico è ipotetico, ma forse non destituto d'ogni fondamento.

§. 21. Quanto venghiamo di esporre sopra le diffi-

(1) Tale osservazione era stata fatta da gran tempo sopra una macchina delle miniere di Kremnitz in Ungheria.

coltà che non dipendono dalla costruzione del Termometro, ci porta a concludere: 1.° che il Termometro non indica la quantità assoluta del Calorico che ritengono i corpi in soprabbondanza: 2.° che non possiamo asserire che i gradi indicati dai Termometri siano proporzionali alle quantità di Calorico che si sviluppa dai corpi in stato di libertà: 3.° che non abbiamo alcun mezzo per render tra loro comparabili gli effetti di più Termometri: 4.° che un Termometro che non avesse imperfezioni derivanti dalla sua costruzione sarebbe sufficiente ad indicare il grado del riscaldamento eccessivo e stazionario dei corpi che sono esposti ad una sorgente perenne di calore, ed il grado della temperatura dell'Atmoffera.

SEZIONE SECONDA

Imperfezioni del Termometro a Mercurio che dipendono dalla sua costruzione.

§. 22. Passiamo adesso a considerare quali imperfezioni racchiude il Termometro per motivo della sua costruzione. Con ciò si verrà ad avvalorare quanto abbiamo esposto nella Sezione prima di questa Memoria.

§. 23. Trascuro di rammentar quì le ragioni per le quali i Fisici hanno abbandonati i Termometri a Olio di lino ed a Spirito di vino, ed hanno adottato quello a Mercurio, e riduco a otto le Difficoltà principali che presenta il Termometro a Mercurio dietro la sua costruzione; l'esame di ciascuna di tali difficoltà costituirà l'oggetto di questa Sezione.

§. 24. I.ª Difficoltà = *La determinazione dei due punti fissi onde formare la Scala dei gradi* = Senza due punti che siano fissi ed invariabili in tutti i tempi ed in tutti i luoghi, non si potrebbero formare due Termometri costruiti sulli stessi principi.

§. 25. I Fisici assegnano questi due punti fissi alla

congelazione ed all'ebullizione dell'Acqua, che suppongono invariabili.

§. 26. In quanto alla congelazione dell'Acqua, è cosa manifestata dall'esperienza che essa è più o meno pronta, più o meno facile, a seconda che l'Acqua è più o meno depurata dalle sostanze eterogenee che discioglie, e secondo la natura di queste (1). Però il punto della congelazione dell'Acqua non può dichiararsi fisso senza sottintendere la necessaria condizione, che l'Acqua sia assolutamente pura. L'Acqua distillata lo viene dichiarata sufficientemente per le chimiche operazioni, e però anche per la determinazione del punto del gelo. Ma si osservi: 1.° che la distillazione di una sola sostanza che non venga decomposta nell'operazione, in realtà agisce più meccanicamente che chimicamente: 2.° che il Nitrato di Argento forma sull'Acqua distillata un piccolo precipitato, che è del Solfato di Argento procedente dal Solfato di Calce

(1) I recentissimi sperimenti d. Chaptal e Monge fatti all'occasione di esaminare un processo di Six di rimpiazzare negli incendj, l'Acqua pura con Acqua saturata di Sal marino, provano direttamente che il Sal marino fa variare assaissimo il grado della congelazione dell'Acqua. (Ann. de Chimie Flor. A. 13. pag. 159)

che conteneva l'Acqua distillata: 3.° che l'Acqua che si distilla in vasi di vetro, discioglie porzione della loro sostanza, come ben provarono li sperimenti di Lavoisier: 4.° finalmente che l'arte tintoria e varj altri processi chimici fanno ben scorgere la differenza che passa tra più Acque distillate; dunque nell'impossibilità di aver l'Acqua completamente pura, non si otterrà giammai un punto di congelazione invariabile, come già si è detto. Ne si opini che dopo usate tutte le cautele, gli errori diverranno sì leggeri da potersi agevolmente trascurare, perchè le funzioni dei Termometri sono talmente delicate e sensibili in certi casi, da non ammettere tal proposizione. I Fisici ne conoscono moltissimi di questi casi. Io non farò quì che citarne due assai decisivi: I. Le sperienze che Dalton ha istituite soprai i fluidi considerati come conduttori del Calore (Ann. de Chim: Pluv: e Prairal An. XI.). II. E quelle di Tommaso Hope per avverare se l'Acqua avvicinandosi al punto del gelo provi realmente una dilatazione di volume (Ibid. Vent. A. 13.). Lascio al lettore di consultare i due opuscoli che racchiudono dette esperienze, per decidere se i casi da me citati, lo siano a proposito.

§. 27. L'altro punto, quello dell'ebullizione dell'Acqua, ha difficoltà ancor più grandi. Ha in primo luogo tutte quelle che dipendono dalla maggiore o minor purità dell'Acqua. Secondariamente la maggiore o minor densità dell'Aria, la sua temperatura, la sua maggiore o minor umidità, ossia affinità per i vapori acquosi, la variabil proporzione dei suoi componenti, sono tutte cause difficilissimamente determinabili, e che fanno potentemente variare il punto dell'ebullizione dell'Acqua. Dopo tutte queste considerazioni chi potrà asserire di aver trovato i due punti fissi tanto necessari alla costruzione dei Termometri?

§ 28. II.ª Difficoltà = *La maggiore o minor purità del Mercurio*. = Questo accidente introduce molti errori, tanto per la variabilità di quegli effetti che si valutano come inerenti alla natura del metallo, quanto per la differenza che indurrà tra la sostanza di un Termometro e quella dell'altro. Siffatti errori saranno certamente di rilievo, giacchè l'impurità del Mercurio altera assai il suo peso specifico, che Muschenbroëck ha trovato variabile da 13. 500. a 14. 110.

§. 29. Il Mercurio è difficilissimo a depurarsi completamente. Discioglie esso con somma agevolezza lo Zolfo ed i metalli, particolarmente il Piombo ed il Bismuto. Varj Autori hanno assicurato che di questi due metalli ne può contenere un quarto del suo peso senza che si riconosca alterazione sensibile alla sua liquidità. Volatilizzato strascina seco una porzione dei metalli fissi che lo alteravano. Il metodo annunziato da Fourcroy (Système ec. Sect. VI. Art. XIV. §. 36.), e che si addopra per purificarlo, è molto complicato; una maggiore o minor purità negli acidi impiegati, un diverso grado di calore, un'impensata combinazione che diasi nel processo, servono per rendere imperfetto o variabile questo metodo. Si aggiunga che noi non possiamo assicurare che in realtà siasi operata completamente l'isolazione del Mercurio dalle sostanze eterogenee. Questo per altro poco influirebbe, qualora si avessero dei segni costanti e calcolabili onde rilevare nel Mercurio un grado fermo di depurazione, perchè allora se non potremmo avere per la costruzione dei Termometri un Mercurio assolutamente puro, avrebbamo almeno una sostanza costantemente identica con se medesima, e ciò a noi basterebbe. Io qui

non farò che citare un frammento del Sistema di Fourcroy, e lascerò al Lettore il decidere se gli indicativi segni per riconoscere l'impurità del Mercurio, ed i quali d'inversi si renderanno diretti con la loro disparizione, adempiano al desiato oggetto; soltanto rileverò che la moltiplicità di questi segni deve assolutamente aumentare l'incertezza e la difficoltà del giudizio.

» Si giudica che il Mercurio è impuro dietro la » riunione di tutti i segni dati dagli autori: per il suo » colore variato ed appannato, l'impurità ed il sudiciume » da cui è coperto; per quelli che lascia sopra i vasi » verniciati bianchi sulla superficie dei quali si fa passare, » per il colore nero di cui sporca le mani o i corpi bian- » chi coi quali si strofina; perchè esso non si divide fa- » cilmente in globetti rotondati, ma sembra appianarsi, ag- » grinzarsi, stare attaccato ai vasi quando si fà colare, » arricciarsi sugli orli, e fare, come si suol dire, la coda; » per i globetti che non si riuniscono prontamente nel » loro contatto; per la quantità di polvere nera e grigia, » e di molecule estranee alla sua natura, che restano sul- » la pelle a traverso di cui si fa passare; per la polvere » nera che dà quando si agita con l'acqua; perchè non

» svapora prontamente ed interamente al fuoco; perchè » lascia una traccia macchiata su i corpi nei quali uno » lo ha riscaldato; perchè dà delle soluzioni colorate ne- » gli Acidi; finalmente perchè facendone scaldare una pic- » cola porzione in un cucchiajo di ferro nuovo, vi de- » posita, volatilizzandosi, una crosta sudicia e fissa, for- » mata dalle materie straniere che conteneva (Section VI. » Art. XIV. §. 35.) (1).

§. 30. III.ª Difficoltà. = *La dilatazione del Mercurio è ella costantemente proporzionale alle quantità di Calorico da cui è penetrato?* = M. Deluc è quello che ha cercato di provare che questa proprietà è costante nel Mercurio dal punto della congelazione dell'Acqua fino a quello della di lei ebullizione. Ma in primo luogo il me-

(1) Sembra inoltre che la presenza dell'Acqua nel Mercurio, a cui è si frequentemente aderente, sia la causa della convessità o concavità della di lui superficie; ciò può portare ad altri errori, specialmente nei tubi di calibro fine. Cassebois con far bollire il Mercurio è arrivato a renderne quasi orizzontale la sua superficie nei tubi di grosso calibro: ma l'errore non è scomparso interamente, massime nelle canne di calibro piccolissimo.

todo di M. Deluc non può estendersi al di là di questi termini, e noi non abbiamo per adesso altro metodo per farlo, se a sorte servir non ci volessimo del *Calorimetro* di Laplace e Lavoisier, ingegnosissimo strumento, ma che ha i suoi errori. Secondariamente il metodo suddetto di Deluc ha grandi difficoltà, provenienti dalla natura della sostanza impiegata e dall'esecuzione del processo. Tutti i Fisici sono d'accordo che le cognizioni che abbiamo sopra la dilatazione del Mercurio, sono soltanto approssimative, e Fourcroy dice nella precitata sua opera (loc. cit. §. 20.) che *non si è ancora determinata in una maniera esattissima la dilatabilità del Mercurio per mezzo del fuoco*.

§. 31. IV.ª Difficoltà = *La dilatazione e la contrazione del vetro che racchiude il Mercurio* = Il vetro deve certamente sentire l'influenza del Calorico, poichè il vetro si fonde con non gran difficoltà. Questa influenza potrebbe esser piccola a temperature medie, ma possiamo credere dietro l'esperienza, che in temperature elevate o basse ella potrà essere di qualche rilievo. Noi non abbiamo mezzo di rimediare a questo inconveniente. Allorchè l'astronomo De Lalande ideò il suo Termo-

metro nel 1803., gli fu fatta questa obiezione; esso credette di rispondere con rilevare, che avendo in tutte le osservazioni un vetro dilatato, egli doveva prendere i gradi che dà l'osservazione, e non la dilatazione propria al Mercurio solo, che uno non osserva giammai (Journ: de Phis: Frim: Ann. 11. pag. 455.) M. de Lalande per altro non considerò che non è provato che le dilatazioni del vetro seguano nella stessa proporzione delle dilatazioni del Mercurio, o almeno per approssimazione alle quantità di Calorico da cui è penetrato il Termometro, e che queste dilatazioni abbiano luogo a tutte le temperature. Non vi sarebb'egli luogo di attribuire alle dilatazioni del vetro non misurate, alcune delle anomalie che riscontriamo nelle osservazioni termometriche?

§. 32. V.ª Difficoltà. = *Il calibro delle canne* = I tubi soffiati colla massima precisione non sono egualmente calibrati, e la loro grossezza non è per tutto la stessa.

§: 33. VI.ª Difficoltà = *Gli errori provenienti dalla capillarità dei tubi* = Ognuno conosce i fenomeni di questa specie, ed io tralascio qui di farne parola.

§ 34. VII.ª Difficoltà = *L'influenza Elettrica o Galvanica* = Il Mercurio è un buonissimo conduttore dell'

Elettricità e del Galvanismo; esso costituisce un'eccellente armatura, qualora si consideri il tubo Termometrico come una bottiglia di Leyden. È per questo motivo che il Mercurio mostra del fosforico ed una luce assai viva quando è agitato nel vuoto. Che questi fenomeni appartengano alla classe degli Elettrici lo dimostrano e la coincidenza di essi con quelle variazioni meteorologiche dell'Atmosfera che sono proficue allo sviluppo dell'Elettricismo artificiale nei nostri apparati, e le attrazioni dei fili e pagliuzze per parte della faccia esterna del tubo, osservate da Stomberg di Jena accadere contemporaneamente all'interno splendore.

§. 35 Oltre il movimento del Mercurio nel tubo del Termometro, vi è un'altra causa potentissima di sviluppo di Elettricità o Galvanismo, operato dalle dilatazioni e condensazioni delle sostanze alle quali si avvicina l'istrumento, dai loro cangiamenti di stato, particolarmente per il riscaldamento, come è stato avverato da molte osservazioni fatte in tutti i tempi. Vedete su di ciò il Magazzino di Letteratura, Scienze, Arti Politica e Commercio 1805. Ottobre pag. 76. e seguenti.

§. 36. Siccome queste due cause possono esistere o

insieme o separatamente l'una dall'altra nel Termometro, vi è la ragion probabile di credere che in moltissime operazioni termometriche vi sia produzione di Elettricità o di Galvanismo.

§. 37. Vediamo ora qual'influenza avrà sulle funzioni Termometriche la presenza dell'Elettricità.

§. 38. I. Si diminuirà o si aumenterà l'aderenza del Mercurio per le pareti del tubo, e ciò servirà per render variabili le sue funzioni. Appoggio questa mia asserzione all'osservazione fatta, se non erro, da Tremery, che l'elettrizzamento dei liquori, diminuendo l'aderenza loro per i recipienti, faciliterà la loro sortita dai fori e tubi capillari; ora quand'anche l'Elettricità diminuisse costantemente l'aderenza del Mercurio per il tubo (il caso contrario non è ancor provato), la differenza dell'azione elettrica porterebbe una diversità nei resultati, la qual diversità in operazioni delicatissime come sono quelle dei Termometri, non può apprendersi di lieve momento, specialmente trattandosi di comparazione d'effetti.

§. 39. II. L'elettrizzamento promuove nel Mercurio una dilatazione, come Comus ha dimostrato sopra un barometro da lui costruito a quest'effetto. (Scelta di opu-

scoli interessanti ec. Ediz: Torinese 1776 Vol: 2.° pag. 45.)

§. 40. VIII.ª ed ultima Difficoltà = A misura che il Mercurio si inalza nel tubo, cresce il suo effetto gravitativo, o sia la sua tendenza verso la palla del Termometro; perciò la resistenza alla dilatazione crescerà in ragione dell'aumento di questa, e si avranno delle nuove imperfezioni nel nostro istrumento.

§. 41. Noi ne vedremo semprepiù crescere il numero, quando si consideri che non avendo un vuoto perfetto nell'alto del tubo del Termometro, la dilatazione del Mercurio accrescerà la densità dell' Aria rimastavi, la quale perciò impedirà che esso faccia sempre con la medesima libertà le proprie operazioni; e prescindendo ancora dalla pressione del Mercurio, quando l' Aria residua verrà penetrata dal Calorico, proverà una dilatazione, che potrà divenir rilevante, e fortemente agire sul cammino del Termometro.

§. 42. Io non credo di avere esaurite tutte le Difficoltà che presenta il Termometro nella sua costruzione; ma mi lusingo di averne raccolte le principali. Che uno non opini, che la somma di esse, e quanto racchiude la prima Sezione di questa Memoria, abbia avuto l'og-

getto di far rinunziare al Termometro, o di rallentare l'ardore dei Fisici per renderlo meno inesatto. Considerato quest' istrumento nei suoi indizj approssimativi, egli è stato in pratica di una certa utilità e norma nelle Scienze naturali. Queste Scienze peraltro vengon vedute dai loro coltivatori in un duplice aspetto. Vi è chi cerca di aumentare e di rettificare le nostre fisiche cognizioni, onde trarne partito per l' utile umano; l'oggetto di costui non può esser più retto nè più proficuo. Altri al contrario studiano per perfezionare la scienza, onde arrivare alla *Teoria generale dei fenomeni naturali*: il loro oggètto è falso, e non sarà adempiuto. Per i primi il Termometro sarà sempre utile, ma i secondi non potranno mai trarne alcun partito. Anzi le funzioni di questo Strumento costituiscono a senso mio una delle prove dimostrative che giammai si arriverà a possedere il *Sistema generale della Natura*. Tale precisamente era lo scopo della mia Memoria; spero di avervi sufficentemente corrisposto.

CONSIDERAZIONI

SOPRA LE

AFFINITÀ CHIMICHE

CONSIDERAZIONI
SOPRA LE
AFFINITÀ CHIMICHE.

LETTERA

AL SIG. DOTT. ANTONIO FABRONI DI AREZZO (a)

Mentre sto preparandovi la promessa Lettera sopra le *Osservazioni chimico-galvaniche di Brugnatelli*, la quale non so prevedere quanto sarà lunga, permettete che io vi esponga alcune mie riflessioni sopra il seguente passo che trascrivo per intiero, del *Saggio di Statica Chimica* di Berthollet (Introduzione pag. 2, traduzione di Dandolo)

» L'osservazione sola adunque (dice Berthollet) è quel-
» la che servir deve a stabilire le proprietà Chimiche
» dei corpi, ovvero le *Affinità* con le quali in una
» circostanza determinata, esercitano essi un' azione reci-
» proca. E poichè è molto probabile che l' *Affinità* non
» differisca punto nella sua origine dall' *Attrazione ge-*
» *nerale*, ne segue che essa deve egualmente venir sot-

(a) Letta alla R. Accademia Pistojese di varia Letteratura li 18. Dicembre. 1806.

» tomessa alle leggi che la Meccanica ha determinate
» per i fenomeni dovuti all'azione della massa. Inoltre
» egli è ben naturale di pensare che quanto più gene-
» rali saranno i principj a cui perverrà la Teoria chi-
» mica, tantopiù avranno analogia con quelli della
» Meccanica. Ma non è che col mezzo dell'osservazione
» che giunger debbano a questo grado, che ormai già
» indicar si può. »

Convenuto pienamente coll'autore che *l'Osservazione sola è quella che servir deve a stabilire le proprietà chimiche dei corpi*, veggiamo di quali cognizioni finquì ci ha posti al possesso l'osservazione, e ciò non solamente rapporto all'Affinità, ma anche rapporto all'Attrazione generale.

Noi pertanto coll'osservare attentamente siam giunti a sapere;

1° Che le diverse parti delle quali è composta la Materia, sono tutte dotate di una forza che le fa tendere le une verso le altre.

2° Che questa forza, considerata nell'azione delle masse tra loro, va soggetta ad una Legge costante, e prossimamente calcolabile, e che gli elementi di quel calcolo sono le masse e le distanze.

3° Che la medesima forza, riguardata nell'azione che le une sulle altre esercitano le diverse molecule dei corpi, si trova esser dotata di preferenze e di esclusioni, determinabili coll'osservazione di ciascun caso particolare: ma si ha luogo di rilevare che i fenomeni di quest'azione (sebbene costanti in se medesimi per ogni determinato caso) non possono essere compresi sotto una legge generale, e così neppure esser calcolati.

Posto ciò, è molto probabile, come bene osserva Berthollet, che una sola sia la Forza che agisca e nell' Attrazione e nell'Affinità, e *che l'Affinità non differisca punto nella sua origine dall'Attrazione;* ed è ancora in conseguenza di questa riflessione che il medesimo Autore fa consistere la perfettibilità della scienza delle Affinità nella riduzione dei fenomeni di questa alle leggi alle quali va soggetta l'Attrazione, e conclude che *ormai già indicar si può questo grado.*

E' mio oggetto di discuter qui brevemente se siasi in realtà ad un' epoca in cui indicar si possa questo grado, e se possibil fia l'arrivarvi.

Sebbene non ci venga permesso di asserire che la Legge dell'Attrazione è la vera legge della tendenza della

Materia a ravvicinarsi; nondimeno la sua costanza ce la fa ragionevolmente prendere come un punto di appoggio, a cui si tenti di ridurre tutti i casi chimici ne' quali vediamo delle anomalie.

Ma l'esecuzione del progetto di ridurre le incognite leggi delle Affinità a quella conosciuta dell'Attrazione, è appunto quel che mi sembra impossibile. I fenomeni dell'Affinità vanno considerati come altrettanti problemi, de' quali si comprende che ottener non si potranno le soluzioni senza un'anteriore esatta cognizione dei dati; questi sono chiari nei problemi dell'Attrazione, poichè con bastante precisione ci è dato di misurare le masse e le distanze: non così segue però nei casi di Affinità. Le masse e le distanze entrano certamente come dati in problemi di questa seconda sorte; ma siccome nei giuochi di Affinità sono le ultime molecule della Materia quelle che rappresentano le masse, si concepisce agevolmente la necessità di una esatta cognizione di tali molecule per calcolare le Affinità, nel tempo stesso che ci sentiremo impossibilitati ad arrivare a questa cognizione.

Inoltre riguardo alle distanze delle molecule fra di loro, si potranno mai elleno misurare nei miscugli non tanto solidi, ma anche liquidi ed aeriformi? Non si vede qui pure l'impossibilità patente? Concludiamo dunque che essendo per esserci sempre incogniti nell'azione molecolare i dati delle masse e delle distanze, non sapremo calcolare problemi di questa sorte, e molto meno ridurre alla Legge dell'Attrazione quelle delle Affinità.

Se ci fosse possibile di conoscere le ultime molecule della Materia, e di calcolare le loro distanze nei diversi composti, allora saremmo in grado di sapere se questi due dati sono i soli che concorrano alla soluzione dei problemi di Affinità, come appunto segue nell'Attrazione. In fatti allora vedrebbesi se le elezioni e le esclusioni in Affinità a distanze eguali, dipendono dalla diversità della massa delle molecule elementari, ossivvero ancora dalla diversità della loro figura; se il grado di forza dell'Affinità di ciascuna molecula dipende dalla massa e dalla figura soltanto (fatta astrazione dalla distanza), oppure anco dalla natura particolare di lei, ed allora in quest'ultimo caso per risolvere ciascun pro-

blema di Affinità, bisognerebbe determinare: 1.° la distanza delle molecule; 2.° la loro massa; 3.° la loro figura; 4.° la loro natura,

Conviene per altro riflettere che forse l'azione della figura si riduce a quella della distanza, come pure, che non sarebbe niente strano il concepire che alla diversità della massa e della figura si riducesse la diversità della natura delle molecule. In fatti intendiamo per natura delle molecule, egualmente che dei corpi, l'azione che esse ed essi esercitano tra loro e sopra i nostri organi, dalla quale azione noi deduciamo tutte le proprietà che osserviamo nella Materia, e però quel che noi chiamiamo *diversa natura* delle di lei parti.

Voi vi sarete bene accorto che in questa discussione io ho fatto totale astrazione da ogni giuoco di Affinità anteriore, e non esclusa quella del Calorico; e che ho considerate le molecule ultime della Materia come altrettante masse isolate, e dotate solamente della loro respettiva forza attrattiva. Questo stato delle molecule, che io reputo necessario per il retto studio delle leggi dell'Affinità, venendoci dimostrato impossibile dalla Natura, e dalla Sperienza, fornisce un'altra convincente prova che il

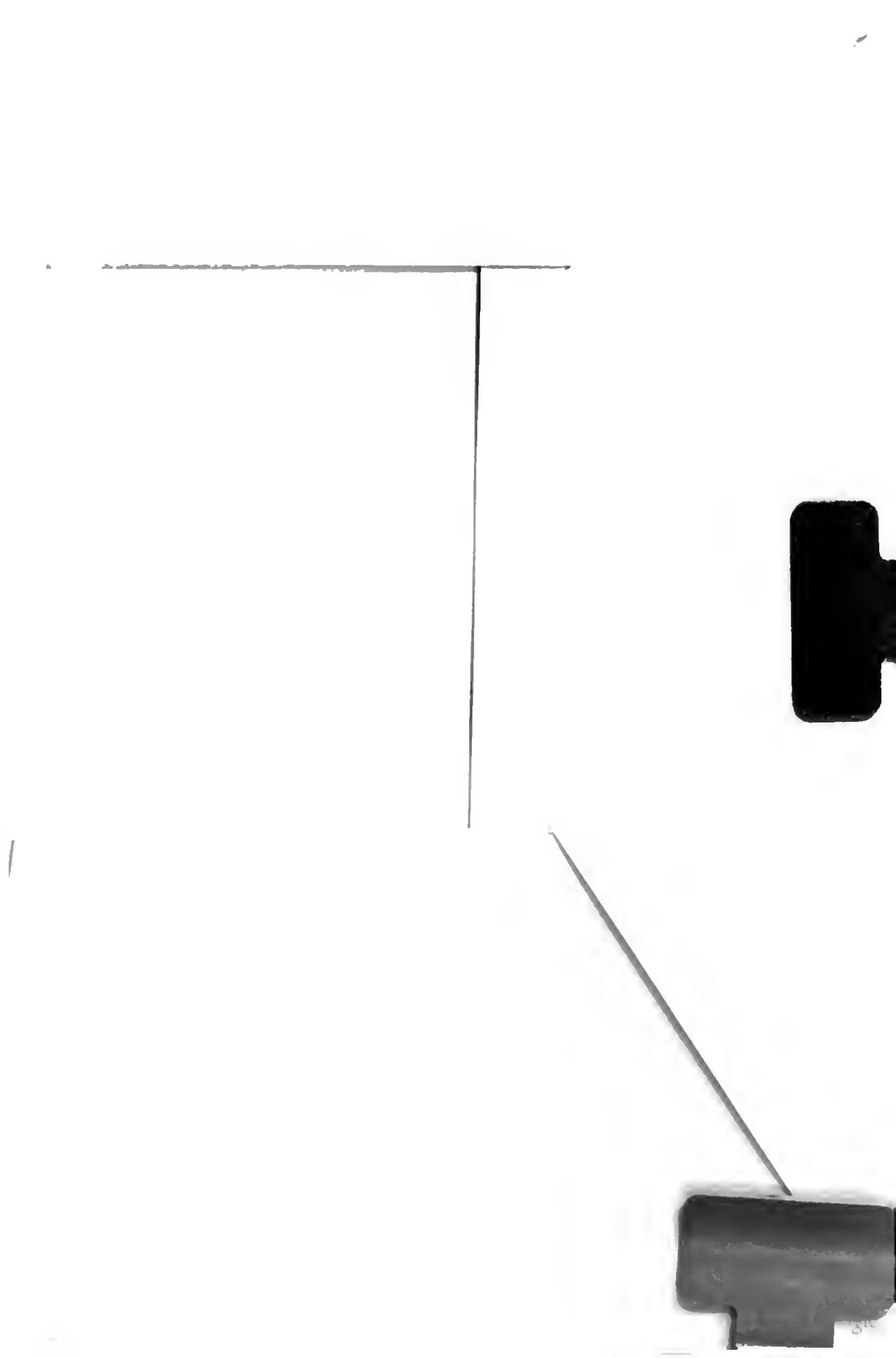
grado di perfettibilità della Scienza delle Affinità, a cui ci lusinga Berthollet, insieme con quasi tutti i Chimici, di poter noi arrivare per mezzo dell'osservazione, non è per niente sperabile, e molto meno che *ormai già si possa indicare*. Tutta l'attività della nostra osservazione dunque si ridurrà a saper determinare i casi innumerabili nei quali hanno luogo le elezioni o le esclusioni di attrazione moleculare, i fenomeni che le accompagnano, e le applicazioni da farsene con utilità alle arti ed ai comodi della vita, campo assai vasto, ed in cui si è sommamente illustrato il valentissimo Chimico Francese.

Io sono al solito ec.

Firenze li 13. *Novembre* 1806.

---

99 960127

Digitized by Google

t
1102.25